

# MANUFACTURE OF ORGANIC POSITIVE CHARACTERISTICS THERMISTOR DEVICE

**Patent number:** JP62155501  
**Publication date:** 1987-07-10  
**Inventor:** SHIKAMA TAKASHI; TAKAOKA YUICHI; UCHIDA  
KATSUYUKI; YAMAMOTO ASAYUKI  
**Applicant:** MURATA MANUFACTURING CO  
**Classification:**  
**- international:** H01C7/02  
**- european:**  
**Application number:** JP19850298148 19851227  
**Priority number(s):** JP19850298148 19851227

Abstract not available for JP62155501

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-155501

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)7月10日

H 01 C 7/02

2109-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 有機正特性サーミスタ素子の製造方法

⑰ 特 願 昭60-298148

⑱ 出 願 昭60(1985)12月27日

⑲ 発 明 者	鹿 間 隆	長岡京市天神2丁目26番10号	株式会社村田製作所内
⑲ 発 明 者	山 本 朝 之	長岡京市天神2丁目26番10号	株式会社村田製作所内
⑲ 発 明 者	高 岡 祐 一	長岡京市天神2丁目26番10号	株式会社村田製作所内
⑲ 発 明 者	内 田 勝 之	長岡京市天神2丁目26番10号	株式会社村田製作所内
⑳ 出 願 人	株式会社村田製作所	長岡京市天神2丁目26番10号	
㉑ 代 理 人	弁理士 中島 司朗		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

有機正特性サーミスタ素子の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 導電性粒子を混入した有機高分子材料をシート状に成形し、このシート状成形体の両面に電極層を形成したのちチップブレイクする有機正特性サーミスタ素子の製造方法において、上記電極層の形成時又は形成前に、上記シート状成形体の表層部に導電性粒子を埋入することを特徴とする有機正特性サーミスタ素子の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、例えば消磁電流の制御等に使用される有機正特性サーミスタ素子の製造方法に関する。

従来の技術

従来、有機正特性サーミスタ素子は、導電性粒子を混入した有機高分子材料をシート状に押出成形して第2図(イ)に示すようなシート状成形体1となし、このシート状成形体1の両面に金属箔

を熱圧着するか又は金属メッキを施すことによって第2図(ロ)に示すように電極層2を形成し、その後、これをチップブレイクすることによって製造されていた。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、上記のような製造方法では、第2図(イ)に示すようにシート状成形体1の上下の表層部11において導電性粒子3の密度が極端に低下し、いわば有機高分子材料単独の被膜が形成されたような状態となる。そのため、このようなシート状成形体1の両面に電極層2を形成して得られる有機正特性サーミスタ素子は、表層部11の抵抗が増大して所期の抵抗値が得られなくなり、また通電時に該表層部11の発熱が大きくなって、電極層2と該表層部11との間に熱膨脹差に基づく大きいストレスを生じ、ON-OFFの繰返しによって短期間のうちに抵抗値が大幅にアップする等、信頼性の面で問題があった。

問題点を解決するための手段

かかる問題を解決するため、本発明は、導電性

粒子を混入した有機高分子材料をシート状に成形し、このシート状成形体の両面に電極層を形成したのちチップブレイクする有機正特性サーミスタ素子の製造方法において、上記電極層の形成時又は形成前に、上記シート状成形体の表層部に導電性粒子を埋入することを要旨とするものである。

#### 発明の作用

このように導電性粒子を電極層の形成時又は形成前にシート状成形体の表層部に埋入させると、表層部の導電性粒子の密度が上がり、シート状成形体内部の密度とほぼ同様となる。従って、シート状成形体表層部の抵抗増大が抑制され、通電時の発熱量も少なくなる。

#### 実施例

以下、実施例を挙げて本発明を詳述する。

第1図は本発明製造方法の一実施例の説明図であって、この実施例によれば、まず、第1図(イ)に示すように、導電性粒子を混入した有機高分子材料1aが押出成形機4の先端ダイスより押出され、シート状に成形される。有機高分子材料と

しては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン等の熱可塑性樹脂が使用される。また、導電性粒子としては、例えばカーボン粉末、グラファイト粉末、金属粉末等が使用され、特に0.01~0.2 $\mu$ m程度の粒径を有するものが好適に使用される。かかる導電性粒子は、有機高分子材料100部(重量部、以下同様)に対し20~150部の割合で配合するのが望ましい。

このように押出成形されたシート状成形体1は正の抵抗温度特性を有しており、第1図(ロ)に示すように、上下の表層部11における導電性粒子3の密度が極端に低く、いわば有機高分子材料単独の被膜が形成されたような状態となっている。

そこで、この実施例では、第1図(ハ)に示すようにシート状成形体1の上下両面に導電性粒子3'を散布し、第1図(ニ)に示すように上下から金属箔2a、2aを重ねて例えばホットプレス機等で熱圧着することによって、第1図(ホ)に示すようにシート状成形体1の上下両面に電極層2、2を形成すると同時に導電性粒子3'をシー

ト状成形体1の上下の表層部11、11に埋入する。この金属箔2a、2aの熱圧着は、例えば190℃前後の温度、150kg/cm<sup>2</sup>前後の圧力で、数回繰り返す行うのが望ましい。このように散布した導電性粒子3'を表層部11に埋入すると、表層部11の導電性粒子の密度が増してシート状成形体1内部の密度とほぼ同様となる。

散布される導電性粒子3'としては、有機高分子材料混入される前記の導電性粒子3と同様のものが使用され、その散布量としては、例えばカーボン粉末を使用する場合0.1~1mg/cm<sup>2</sup>程度とするのが望ましい。あまり多量に散布すると、シート状成形体1の表層部11における有機高分子材料の占める割合が少なくなって、金属箔2aの熱圧着性が低下する等の不都合を生じ、逆に散布量が少なすぎると表層部11の導電性粒子の密度増加が不充分となって、抵抗の増大を満足に抑制できない等の不都合を生じるからである。また金属箔2aとしては、例えばニッケル箔やアルミ箔や銅箔のようなオーミックな電極層を形成しうる

ものが好適に使用される。

このように電極層2、2の形成されたシート状成形体1は所定の大きさにチップブレイクされ、目的とする有機正特性サーミスタ素子が得られる。このようにして得られた有機正特性サーミスタ素子Sは、例えば第1図(ヘ)に示すように、その両面の電極層2、2に外部導出リード5、5が半田付けされ、更に外装樹脂6でモールドされて完成部品となる。

上記の実施例では、金属箔2aをシート状成形体1の両面に熱圧着して電極層2を形成すると同時に導電性粒子3'をシート状成形体1の表層部11に埋入しているが、この導電性粒子3'の埋入は電極層2を形成する前に例えばホットプレス等で押圧することによって行うようにしてもよい。このように電極層2の形成前に導電性粒子3'を埋入する場合は、電極層2の形成手段として、前記実施例のような金属箔2aの熱圧着手段の他に、例えば金属メッキ等の手段も採用することができる利点がある。

以上のような本発明製造方法によって得られる有機正特性サーミスタ素子は、散布した導電性粒子3'がシート状成形体1の表層部11に埋入され、該表層部11の導電性粒子密度がシート状成形体1内部の導電性粒子密度とほぼ同様となっているので、表層部11における抵抗増加が殆どない。従って、このような有機正特性サーミスタ素子は所期の小さな抵抗値を示し、また通電時における表層部11の発熱量が少ないので、表層部11と電極層2の間の熱膨脹差によるストレスも小さくなり、ON-OFF試験のような冷熱サイクルに対する安定性が向上するといった利点がある。

次に実験例をあげて更に具体的に説明する。

#### (実験例)

ポリエチレン100部に対しカーボン粉末(平均粒径:  $0.043\mu\text{m}$ )を75部の割合で混入した材料を押出成形し、これをカットして $200 \times 200 \times 0.5\text{mm}$ のシート状成形体を得た。このシート状成形体の両面に上記のカーボン粉末を $0.5\text{mg}/\text{cm}^2$ の割合で一様に散布し、ニッケル箔

を重ねて190℃、 $150\text{kg}/\text{cm}^2$ の条件で2分間の熱圧着を5回繰り返し、散布したカーボン粉末をシート状成形体の表層部に埋入すると共に両面に電極層を形成した。そして、これを $10 \times 10 \times 0.5\text{mm}$ のサイズにチップブレイクして目的とする有機正特性サーミスタ素子Aを得た。

比較のために、上記のシート状成形体の両面にカーボン粉末を散布しないでニッケル箔を直接熱圧着し、同サイズにチップブレイクして有機正特性サーミスタ素子Bを得た。

これらの有機正特性サーミスタ素子A、Bについて抵抗値を測定したところ、本発明製造方法によって得られた有機正特性サーミスタ素子Aは、その抵抗値が $0.07\Omega$ と低いのに対し、従来方法で得られた有機正特性サーミスタ素子Bは、その抵抗値が $0.122\Omega$ と大きかった。

更に、これらの素子A、Bについて、1分間ON、5分間OFFの条件でON-OFF試験を行った結果、従来方法でえられた素子Bは500サイクルで100%以上の抵抗値増加を示したのに

対し、本発明製造方法で得られた上記素子Aは500サイクルで僅か30%の抵抗値増加を示しただけであり、安定性が良好であった。

#### 発明の効果

以上の説明から明らかなように、本発明の製造方法では、電極層の形成時又は形成前にシート状成形体の表面層に導電性粒子を埋入して、該表層部の導電性粒子密度をシート状成形体内部の導電性粒子密度とほぼ同様にするため、抵抗値が小さく且つON-OFF試験のような冷熱サイクルに対する安定性の高い有機正特性サーミスタ素子を得ることができ、また、このように抵抗が少ないと、素子をかなり小型化しても従来の素子と同程度の抵抗値となるので、素子の小型化を図ることが可能となる。しかも導電性粒子の埋入は、ホットプレス機等を用いて、電極層の形成時又は形成前に容易に行うことができるので、特別な装置等を新たに設置する必要がなく、経済的である。

#### 4. 図面の簡単な説明

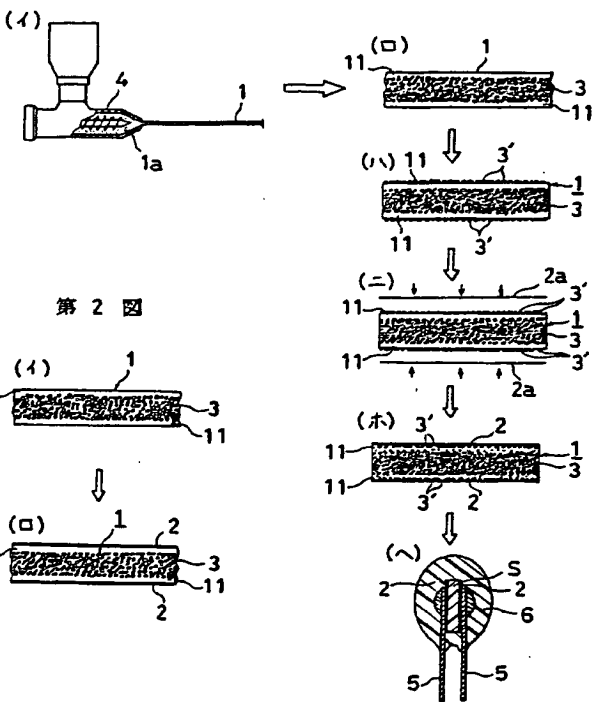
第1図(イ)～(ヘ)は本発明に係る有機正特

性サーミスタ素子の製造方法の一実施例を順次説明する説明図、第2図(イ)(ロ)は従来例の説明図である。

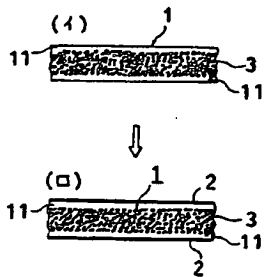
1a…有機高分子材料、1…シート状成形体、2…電極層、3、3'…導電性粒子、11…表層部。

特許出願人 株式会社村田製作所

第 1 図



第 2 図



**Family list**

**3** family member for:

**JP62155501**

Derived from 1 application.

**1 MANUFACTURE OF ORGANIC POSITIVE CHARACTERISTICS  
THERMISTOR DEVICE**

Publication info: **JP1840122C C** - 1994-04-25

**JP5053041B B** - 1993-08-09

**JP62155501 A** - 1987-07-10

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**